

Estudios Cognitivos y Epistemológicos

ESTUDIO EXPLORATORIO BASADO EN LA TEORÍA APOE PARA INTRODUCIR MEDIANTE LENGUAJE NATURAL LA DEFINICIÓN FORMAL DE LÍMITE EN ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR

José David Morante Rodríguez, Ileana Borja Tecuatl, Lidia Aurora Hernández Rebollar

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

mord_89@hotmail.com, iborjat@fcfm.buap.mx, lhernan@fcfm.buap.mx

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Una de las formas tradicionalmente usada para introducir la enseñanza-aprendizaje del concepto de límite de una función en el nivel medio superior se basa en la introducción del concepto a través de la noción de aproximaciones por límites laterales. Si bien las nociones que se presentan se construyen de forma que se refleje la idea de aproximaciones por sucesiones, los resultados preliminares de Pérez (2018) muestran que los estudiantes presentan dificultades para distinguir el valor al que ambas sucesiones se aproximarían y en casos en que lo distinguen, no aceptan la posibilidad de que se aproximen a valores diferentes. Por otro lado, aunque el trabajo con aproximaciones laterales puede ayudar a que los estudiantes desarrollen nociones que les ayuden a entender en qué casos el límite existe y cuáles no, este entendimiento fácilmente puede ser desestabilizado mediante ejemplos de funciones en que los límites laterales conduzcan a errores que den una falsa idea de convergencia. Debido a lo anterior, se advierte que esta forma tradicional de introducir el concepto de límite no es suficiente para lograr la comprensión del concepto. Por lo anterior, se busca indagar si mediante actividades diseñadas con la Teoría APOE para la enseñanza del concepto formal de límite de una función se puede hacer comprensible dicho concepto a estudiantes de nivel medio superior. No obstante, dado que la carga simbólica del concepto formal podría obstaculizar su comprensión, la cual en términos de la Teoría APOE podría deberse a la complejidad en torno a la coordinación de Procesos simultáneos de aproximación en el dominio y rango y a la ausencia de un Esquema de cuantificación por parte de los estudiantes (Cottrill, et al.1996). Este trabajo se

propone: averiguar si a través de una descripción en lenguaje natural de la definición formal del concepto de límite y del diseño de actividades basadas en la descomposición genética del concepto de límite reportada por Cottrill, et al. (1996) puede hacerse claro el concepto de límite a estudiantes de nivel medio superior.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Explorar y recopilar elementos de los procesos de construcción mental que los estudiantes de nivel medio superior desarrollan cuando se enfrentan a la definición formal del concepto de límite introducida mediante un lenguaje natural (lenguaje humano).

2.2 Objetivos específicos

Identificar estructuras mentales que no hayan sido consideradas previamente en las descomposiciones genéticas del concepto para contribuir a su refinamiento. Que a través de ello se puedan diseñar y realizar actividades didácticas que puedan hacer comprensible el concepto formal del límite de una función en estudiantes del nivel medio superior.

3. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

Empleamos la Teoría APOE como marco teórico de esta investigación y el diseño metodológico propuesto por la referida teoría (Arnon, et al., 2013) para elaborar las actividades y los instrumentos de investigación que nos permitan, con su análisis, cumplir los objetivos propuestos. Este enfoque teórico posee tres componentes (Asiala, et al., 1997): un análisis teórico inicial del concepto que se desea abordar y en el cual se explora lo que significa entender el concepto matemático y cómo un individuo puede construirlo. En la siguiente fase se procede al diseño instruccional que busca que los individuos alcancen las estructuras mentales identificadas en el análisis teórico del concepto. Finalmente, los datos que se obtienen del tratamiento instruccional, como consecuencia de su aplicación, son analizados en el contexto de la teoría APOE y en su

caso utilizados para reiniciar el ciclo antes descrito con el propósito de refinar la instrucción didáctica que permita lograr la comprensión del concepto estudiado.

RESULTADOS ESPERADOS

Recabar elementos que sirvan de insumo para refinar alguna de las descomposiciones genéticas existentes del concepto de límite de una función, de forma que reflejen las construcciones mentales que podrían ayudar a entender la definición formal del límite de una función en estudiantes del nivel medio superior. Para ello se presentan algunas de las actividades desarrolladas a partir del análisis teórico del concepto y de las estructuras mentales que se buscan desarrollar en los estudiantes. Mismas que serán usadas durante el desarrollo de este proyecto como parte de la primera fase de la investigación.

4. REFLEXIONES

Este estudio exploratorio, resulta provechoso para contribuir a la mejora en la enseñanza-aprendizaje del concepto de límite de una función pues se ha observado que el concepto bajo estudio invariablemente genera conflictos cognitivos recurrentes en los estudiantes sobre su comprensión. Adicionalmente, este trabajo busca concienciar a profesores sobre las deficiencias que puede generar en los alumnos la forma en que se introduce este concepto.

REFERENCIAS

- Arnon, I., Cottrill, J., Dubinsky, E., Oktaç, A., Fuentes, S. R., Trigueros, M., & Weller, K. (2013). *APOS theory: A framework for research and curriculum development in mathematics education*. New York, USA: Springer Science & Business Media.
- Asiala, M., Brown, A., DeVries, D. J., Dubinsky, E., Mathews, D., & Thomas, K. (1997). A framework for research and curriculum development in undergraduate mathematics education. *Maa Notes*, 37-54.
- Cottrill, J., Dubinsky, E., Nichols, D., Schwingendorf, K., Thomas, K., & Vidakovic, D. (1996). Understanding the limit concept: Beginning with a coordinated process scheme. *Journal of Mathematical Behavior*, 15(2), 167-192.

- Pérez, A. (2018). *Implementación de una secuencia didáctica para el concepto límite de una función basada en la Teoría APOE*. (Tesis de maestría, en progreso). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.
- Tall, D., & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12(2), 151-169.